

Cara uji migrasi zat kontak pangan dari kemasan pangan kertas dan karton – Bagian 1 : migrasi senyawa ftalat



© BSN 2015

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun serta dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN
Email: dokinfo@bsn.go.id
www.bsn.go.id

Diterbitkan di Jakarta

Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata	ii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Acuan normatif.....	1
3 Istilah dan definisi	1
4 Pengambilan contoh	2
5 Cara uji	2
Lampiran A (normatif) Simulan pangan, suhu dan waktu perendaman.....	6
Lampiran B (informatif) Penyangga dan susunan contoh uji	13
Bibliografi	15
 Tabel A.1 – Jenis simulan yang direkomendasikan sesuai dengan jenis pangan.....	 6
Tabel A.2 – Waktu kontak.....	11
Tabel A.3 – Suhu kontak	12
Gambar B.1 – Susunan contoh uji.....	13
Gambar B.2 – Penyangga	14
Gambar B.3 – Kasa (screen)	14

Prakata

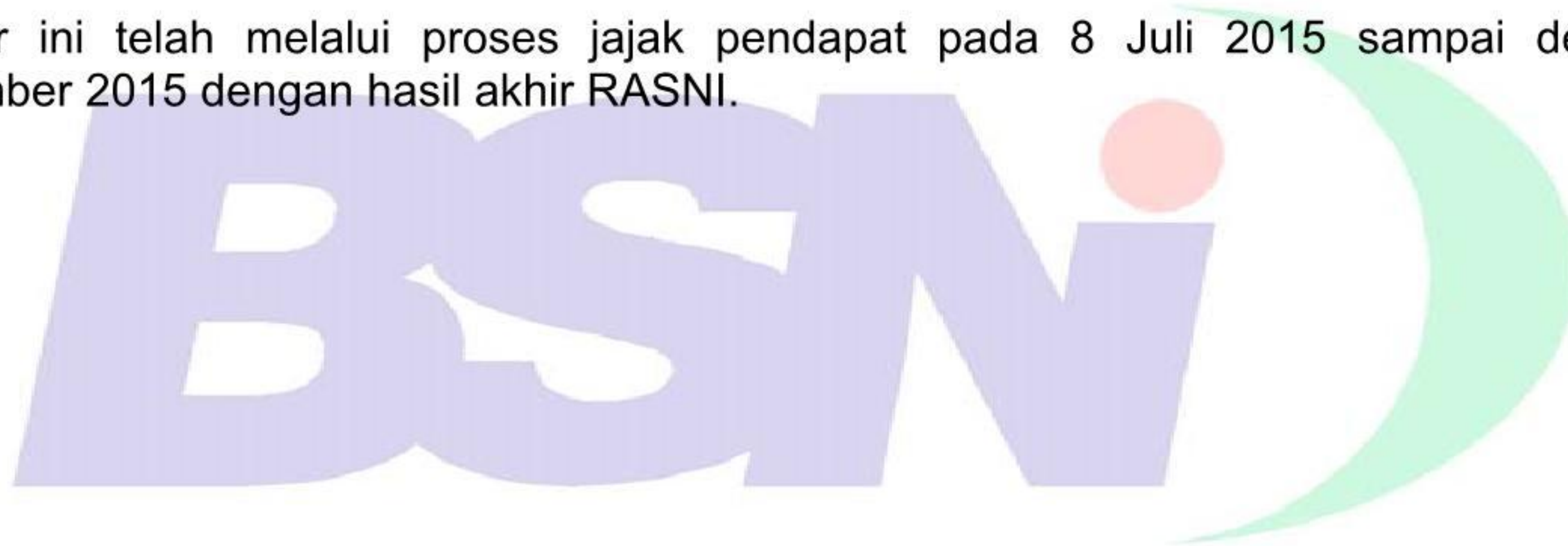
Standar Nasional Indonesia (SNI) Cara uji migrasi zat kontak pangan dari kemasan pangan kertas dan karton – Bagian 1: migrasi senyawa ftalat ini disusun dengan memperhatikan ketentuan tentang Pengawasan Kemasan Pangan yang ditetapkan oleh Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan RI, yang mempersyaratkan batas migrasi zat kontak pangan dari kemasan pangan.

Standar ini merupakan seri dari berbagai jenis bahan kemasan pangan seperti plastik, logam, keramik, kertas, karet, dan lain-lain.

Standar ini telah dibahas dalam rapat konsensus pada tanggal 12 Juni 2015 di Jakarta yang dihadiri oleh wakil dari pemerintah, produsen, konsumen, ilmuwan/pakar dan instansi terkait lainnya.

Standar ini disusun oleh Subkomite Teknis 67-02-S1 Kemasan Pangan dari Komite Teknis 67-02: Bahan Tambahan Pangan dan Kontaminan.

Standar ini telah melalui proses jajak pendapat pada 8 Juli 2015 sampai dengan 7 September 2015 dengan hasil akhir RASNI.



Cara uji migrasi zat kontak pangan dari kemasan pangan kertas dan karton – Bagian 1: migrasi senyawa ftalat

1 Ruang lingkup

Standar ini dapat digunakan untuk uji migrasi spesifik senyawa ftalat (Diethylhexyl phthalate – DEHP), Dibutil ftalat (Dibutyl phthalate– DBP), Diisononil ftalat (Diisononyl phthalate – DINP), dan Diisodesil ftalat (Diisodecyl phthalate – DIDP) dari kemasan pangan kertas dan karton menggunakan simulan pangan. Standar ini tidak berlaku untuk kertas dan karton yang bergelombang dan/atau dilaminasi oleh bahan selain kertas dan karton.

2 Acuan normatif

Dokumen berikut merupakan bagian tidak terpisahkan untuk penggunaan dokumen ini. Untuk acuan bertanggal, hanya edisi yang diacu digunakan. Untuk acuan tidak bertanggal, edisi terakhir dari dokumen acuan (termasuk amandemen) digunakan.

ISO 186, *Paper and board – Sampling to determine average quality*

3 Istilah dan definisi

3.1

batas migrasi

jumlah maksimum zat yang diijinkan berpindah ke dalam pangan atau simulan pangan

3.1

kemasan karton

kemasan yang dibuat dari kertas tertentu yang mempunyai kekakuan relatif tinggi

3.2

kemasan kertas

kemasan yang dibuat dari bahan serat selulosa, yang diperoleh dari kayu, kertas daur ulang dan serat tanaman tahunan

3.3

kemasan pangan

bahan yang digunakan untuk mewadahi dan/atau membungkus pangan baik yang bersentuhan langsung dengan pangan maupun tidak

3.4

migrasi

perpindahan suatu zat dari kemasan pangan ke dalam pangan atau simulan pangan

3.5

migrasi spesifik

perpindahan dari suatu zat kontak pangan tertentu dari kemasan pangan ke dalam simulan tertentu sesuai dengan jenis atau tipe pangan

3.6

simulan pangan

media yang digunakan untuk meniru karakteristik pangan tertentu

3.7

zat kontak pangan

setiap zat yang digunakan sebagai komponen bahan kemasan pangan yang digunakan dalam pembuatan, pengepakan, pengemasan dan penyimpanan pangan, dan dalam penggunaannya tidak dimaksudkan untuk memberikan efek teknis terhadap pangan

4 Pengambilan contoh

Pengambilan contoh sesuai dengan ISO 186.

5 Cara uji

5.1 Prinsip

Migrasi senyawa Dietilheksil ftalat (*Diethyl hexyl phthalate* – DEHP), Dibutil ftalat (*Dibutyl phthalate*– DBP), Diisononil ftalat (*Diisononyl phthalate* – DINP), dan Diisodesil ftalat (*Diisodecyl phthalate* – DIDP) dari kemasan pangan yang terbuat dari kertas dan karton ditetapkan menggunakan kromatografi gas dengan pendeteksi spektrofotometri massa (GC MS).

5.2 Bahan

- a) Air suling
- b) Bahan baku pembanding DEHP, DBP, DINP, dan DIDP
- c) Baku internal Butil benzil ftalat (BBP)
- d) Sikloheksana
- e) Simulan pangan (etanol 10%, etanol 50%) disesuaikan dengan jenis pangan yang akan dikemas, atau Polifenilen oksida termodifikasi (*Modified polyphenylene oxide* – MPPO)
- f) Gas helium
- g) Aseton
- h) Etanol absolut atau etil asetat p.a.

5.3 Peralatan

- a) Penangas air yang dilengkapi dengan termostat (*Waterbath*)
- b) Timbangan analitik kapasitas dari 100 g, sensitifitas 0,1 mg
- c) Penjepit
- d) Gelas piala
- e) Erlenmeyer
- f) Labu tentukur
- g) Pipet volume
- h) Penyangga contoh uji berbahan *stainless steel* dengan diameter lebih kecil dari ukuran kasa
- i) Kasa (*screen*) alumunium dengan ukuran 3 cm x 3 cm
- j) Rotavapor
- k) Oven atau inkubator
- l) Cawan petri
- m) Penyaring kaca dengan atau tanpa *frit*
- n) Corong

- o) Kromatografi gas dengan pendeteksi spektrometer massa (GC-MS).

5.4 Prosedur

5.4.1 Persiapan pengujian

- a) Untuk pengujian menggunakan simulan etanol 10% dan etanol 50%, potong 8 lembar contoh uji secara saksama dengan ukuran 3 cm x 3 cm dengan toleransi 0,1 cm.
- b) Untuk pengujian menggunakan MPPO:
 - Potong contoh uji berbentuk lingkaran menggunakan pola dengan diameter 112 mm untuk mendapatkan luasan contoh uji sebesar 1 dm².
 - Pemurnian MPPO:
 - a) Masukkan MPPO dalam soxhlet dengan pelarut aseton selama 6 jam kemudian sebarkan dalam cawan petri dan tempatkan dalam lemari asam sambil sesekali diaduk;
 - b) setelah semua pelarut menguap, keringkan cawan petri berisi MPPO dalam oven 160 °C selama 6 jam;
 - c) simpan dalam Erlenmeyer bertutup rapat jika tidak segera digunakan.

5.4.2 Pembuatan larutan baku

5.4.2.1 Larutan baku stok

- a) Timbang saksama 50 mg baku pembanding DEHP, DBP, DINP, dan DIDP;
- b) masukkan dalam labu tentukur 50 mL;
- c) tambahkan sikloheksana hingga tanda batas sehingga didapat larutan baku stok dengan kadar 1000 µg/mL;
- d) larutan baku stok dapat digunakan selama 3 bulan dan disimpan dalam almari pendingin.

5.4.2.2 Larutan baku antara

- a) Pipet sejumlah 5,0 mL masing – masing larutan baku stok DEHP, DBP, DINP, dan DIDP dan masukkan ke dalam labu tentukur 50 mL;
- b) encerkan dengan sikloheksana sehingga didapat larutan baku campuran dengan kadar 100 µg/mL;
- c) larutan baku campuran dapat digunakan selama 1 bulan dan disimpan dalam almari pendingin.

5.4.2.3 Larutan baku kerja

- a) Pipet larutan baku antara sejumlah 50, 100, 250, 500, 1500 dan 5000 µL dan masukkan ke dalam labu tentukur 50 mL;
- b) tambahkan sikloheksana hingga tanda batas sehingga diperoleh larutan baku kerja berturut-turut dengan kadar 0,1; 0,2; 0,5; 1; 3; dan 10 µg/mL.

5.4.3 Pembuatan larutan uji

5.4.3.1 Simulan pangan (etanol 10% dan etanol 50%)

- a) Letakan contoh uji diatas penyangga dengan susunan sisi yang kontak dengan pangan menyentuh screen kemudian dimasukan ke dalam gelas piala 250 mL (lihat Lampiran B);

- b) masukkan simulan ke dalam gelas piala sampai semua contoh uji terendam selama proses pengujian dan dipastikan seluruh permukaan contoh uji dapat kontak dengan simulan pangan, kemudian tutup;
- c) atur suhu dan lama perendaman sesuai dengan dengan jenis pangan dan tujuan penggunaan yang tercantum dalam Lampiran A;
- d) setelah kondisi yang diinginkan tercapai, masukan gelas piala ke dalam oven atau penangas air;
- e) angkat contoh uji dari gelas piala menggunakan penjepit dan tiriskan sampai tidak ada lagi larutan yang menetes (sampai kering);
- f) ambil 5,0 mL larutan masukkan ke dalam gelas piala dan evaporasikan dengan aliran nitrogen atau oven hingga didapat residu kering;
- g) tambahkan 1,0 mL sikloheksana dan 1,0 mL larutan standar internal BBP dalam sikloheksana 1 µg/mL. Kocok hingga larut;
- h) masukkan larutan ke dalam vial GC-MS dengan terlebih dahulu dilakukan penyaringan;
- i) tutup vial dan letakkan dalam *autosampler* GC-MS.

5.4.3.2 Simulan pangan MPPO

- a) Tempatkan 4 g MPPO yang telah dimurnikan dalam cawan petri yang lebih kecil ukurannya;
- b) letakkan contoh uji pada cawan petri tersebut dan tutup cawan petri;
- c) jika dua sisi kertas tidak identik, maka permukaan yang kontak dengan pangan harus kontak langsung dengan MPPO;
- d) balikkan cawan petri dan atur agar MPPO tersebar merata dengan ketinggian yang sama menutupi seluruh permukaan kontak contoh uji;
- e) untuk blanko, tempatkan cawan petri yang kosong dan tempatkan MPPO dengan jumlah yang sama seperti pada contoh uji;
- f) masukkan cawan petri yang berisi contoh uji dan blanko ke dalam oven atau inkubator yang telah dipanaskan pada suhu uji yang dipilih;
- g) kondisi uji (waktu dan suhu) dipilih sesuai dengan jenis pangan dan tujuan penggunaan seperti yang tercantum dalam Lampiran A;
- h) keluarkan cawan petri dari oven atau inkubator dan dinginkan sampai suhu ruang tanpa membuka penutupnya;
- i) pindahkan MPPO ke dalam Erlenmeyer menggunakan corong dan sendok jika perlu;
- j) tuang 20 mL pelarut organik (seperti etanol absolut atau etil asetat p.a.) ke dalam Erlenmeyer dan kocok selama 1 menit;
- k) diamkan Erlenmeyer dan isinya selama 5 menit, tanpa pengocokan;
- l) tuangkan pelarut organik (seperti etanol absolut atau etil asetat p.a.) melalui penyaring ke dalam labu tentukur 50 mL;
- m) ulangi prosedur ekstraksi menggunakan 20 mL pelarut organik (seperti etanol absolut atau etil asetat p.a.);
- n) bilas filter dengan pelarut organik (seperti etanol absolut atau etil asetat p.a.) dan tepatkan sampai tanda batas;
- o) pipet 5,0 mL larutan masukkan ke dalam gelas piala dan evaporasikan dengan aliran nitrogen atau oven hingga didapat residu kering;
- p) tambahkan 1,0 mL sikloheksana dan 1,0 mL larutan standar internal BBP dalam sikloheksana 1 µg/mL. Kocok hingga larut;
- q) masukkan larutan ke dalam vial GC-MS dengan terlebih dahulu dilakukan penyaringan;
- r) tutup vial dan letakkan dalam *autosampler* GC-MS;
- s) lakukan pengujian secara duplo.

5.4.4 Kondisi uji

Injeksikan ke dalam instrumen GC-MS seri larutan baku dan larutan uji, dengan kondisi dan parameter GC-MS sebagai berikut :

Kolom : 30 m x 0.25 mm I.D. x 0.25 μ m df HP-5MS
 Injeksi : Splitless, 1 μ L
 Oven : 50 °C, 1 menit, 30 °C/menit hingga 280 °C, 15 °C/menit hingga 320 °C, 3 menit
 Gas pembawa : Helium, 1 mL/menit (36,2 cm/detik)
 Jalur transfer : 325 °C
 Deteksi : MS dalam mode SIM
 Mode : *Pulsed splitless*
 Suhu injeksi : 290 °C
 Tekanan : 7,64 psi (52,66 kPa)

Analit m/z	DEHP	DBP	DINP	DIDP	BBP
Ion primer	149	149	149	149	149
Ion sekunder	279	223	293	307	91

5.4.5 Perhitungan

- Buat kurva kalibrasi dan lakukan uji linearitas dengan menghitung nilai koefisien korelasi (r) sehingga diperoleh persamaan $y = bx + a$;
- tiap konsentrasi diinjeksi sebanyak tiga kali. Area puncak dari tiap konsentrasi tersebut dirata-rata;
- hitung kadar masing-masing larutan uji menggunakan kurva kalibrasi;
- hasil uji menggunakan MPPO dinyatakan dalam satuan mg/dm^2 contoh uji. Selanjutnya hasil tersebut dikonversikan menjadi bpj (mg/L), dengan cara dibagi faktor konversi sebesar 10 mL/in^2 ($0,155 \text{ L/dm}^2$) yang merupakan rasio volume simulasi dibandingkan luas permukaan.

Lampiran A
(normatif)
Simulan pangan, suhu dan waktu perendaman

A.1 Simulan pangan**Tabel A.1 – Jenis simulan yang direkomendasikan sesuai dengan jenis pangan**

Tipe	Bahan pangan dan pangan olahan		Simulan pangan		
			Etanol 10%	Etanol 50%	Polifenilen oksida termodifikasi (<i>Modified polyphenylene oxide – MPPO</i>)
I.	Produk berair, tidak bersifat asam (pH > 5,0), dapat mengandung garam atau gula atau keduanya, termasuk emulsi minyak dalam air dengan kandungan lemak rendah atau tinggi	Gula dan Produk gula : Tetes (<i>molasses</i>), sirup gula, madu dan sejenisnya	x		
		Keju yang diawetkan: Dalam medium berair (feta, mozzarella, dan yang sejenis)		x	
		Pasta basah termasuk mi basah			x
		Sayuran segar, dikupas, atau dipotong	x		
		Ikan: Segar, didinginkan, diproses, diasinkan, atau diasapi termasuk telur ikan	x		
		Daging dari semua spesies binatang (termasuk unggas dan binatang buruan): Segar, didinginkan, diasinkan, diasapi	x		
		Semua jenis telur, kuning telur, putih telur: Cair dan dimasak		x	
		Saus: dengan karakter berlemak campuran minyak / air lainnya misalnya santan	x		

Tabel A.1 – Jenis simulan yang direkomendasikan sesuai dengan jenis pangan (lanjutan)

Tipe	Bahan pangan dan pangan olahan		Simulan pangan		
			Etanol 10%	Etanol 50%	Polifenilen oksida termodifikasi (<i>Modified polyphenylene oxide</i> – MPPO)
II.	Produk berair, bersifat asam ($\text{pH} \leq 5,0$), dapat mengandung garam atau gula atau keduanya, termasuk emulsi minyak dalam air dengan kandungan lemak rendah atau tinggi	Saus: dengan karakter berlemak misalnya mayones, saus berasal dari mayones, krim salad	x		
III.	Produk berair, bersifat asam atau tidak asam, mengandung minyak atau lemak bebas, dapat mengandung garam, termasuk emulsi air dalam minyak dengan kandungan lemak rendah atau tinggi.	Kacang (kacang tanah, kastanye (<i>chestnuts</i>), almond, kemiri (<i>hazelnuts</i>), buah kenari, biji pinus dan lain-lain): Dalam bentuk pasta atau krim	x		
		Produk olahan daging (seperti <i>ham</i> , <i>salami</i> , daging babi asap (<i>bacon</i>), sosis, dan lainnya) atau dalam bentuk pasta, krim	x		
		Daging yang diawetkan: Dalam media berair		x	
IV.	Produk susu dan turunannya :				
	B. Emulsi minyak dalam air, kandungan lemak rendah atau tinggi	Susu dan minuman berbasis susu, dipekatkan, dipisahkan lemaknya sebagian atau seluruhnya		x	
		Susu fermentasi seperti yoghurt, dadih (<i>buttermilk</i>) dan produk sejenis		x	
		Krim dan krim asam		x	

Tabel A.1 – Jenis simulan yang direkomendasikan sesuai dengan jenis pangan (lanjutan)

Tipe	Bahan pangan dan pangan olahan		Simulan pangan		
			Etanol 10%	Etanol 50%	Polifenilen oksida termodifikasi (<i>Modified polyphenylene oxide</i> – MPPO)
V.	Lemak dan minyak yang mengandung sedikit air	Keju yang diawetkan: Dalam medium berminyak	x		
		Pangan yang digoreng atau dipanggang Kentang goreng, gorengan (fritters) dan sejenisnya	x		
		Pangan yang digoreng atau dipanggang Berasal dari hewan	x		
		Sediaan untuk sup, kaldu, saus, dalam bentuk cair, bentuk padat atau bubuk (ekstrak, konsentrat); Sediaan untuk pangan komposit yang dihomogenkan, Sediaan hidangan saji termasuk ragi dan pengembang (<i>raising agent</i>) : Selain dalam bentuk bubuk atau dikeringkan : Dengan karakter berlemak	x		
		Sediaan untuk sup, kaldu, saus, dalam bentuk cair, bentuk padat atau bubuk (ekstrak, konsentrat); Sediaan untuk pangan komposit yang dihomogenkan, Sediaan hidangan saji termasuk ragi dan pengembang (<i>raising agent</i>) : Sayuran yang diawetkan : Dalam media berminyak	x		

Tabel A.1 – Jenis simulan yang direkomendasikan sesuai dengan jenis pangan (lanjutan)

Tipe	Bahan pangan dan pangan olahan		Simulan pangan		
			Etanol 10%	Etanol 50%	Polifenilen oksida termodifikasi (<i>Modified polyphenylene oxide</i> – MPPO)
		Sediaan untuk sup, kaldu, saus, dalam bentuk cair, bentuk padat atau bubuk (ekstrak, konsentrat); Sediaan untuk pangan komposit yang dihomogenkan, Sediaan hidangan saji termasuk ragi dan pengembang (<i>raising agent</i>) : Ikan yang diawetkan : Dalam media berminyak	x		
		Krustasea dan moluska (termasuk tiram, kerang, siput) : Cangkang dibuang, diproses, diawetkan atau dimasak dengan cangkang : Dalam media berminyak	x		
		Krustasea dan moluska (termasuk tiram, kerang, siput): Produk daging yang diacar/diasinkan (<i>marinated</i>) dalam media berminyak	x		
		Daging yang diawetkan: Dalam media lemak atau berminyak	x		
VI.	Minuman :				
	A. Mengandung alkohol	Minuman beralkohol dengan kandungan alkohol $\geq 20\%$ (v/v) dan semua minuman keras dalam bentuk krim		x	
		Buah atau sejenisnya yang diawetkan dalam media cair: Dalam media beralkohol*		x	
		Buah atau sejenisnya yang diawetkan dalam media cair: Sayuran yang diawetkan: Dalam media alkohol		x	

Tabel A.1 – Jenis simulan yang direkomendasikan sesuai dengan jenis pangan (lanjutan)

Tipe	Bahan pangan dan pangan olahan		Simulan pangan		
			Etanol 10%	Etanol 50%	Polifenilen oksida termodifikasi (<i>Modified polyphenylene oxide</i> – MPPO)
	B. Tidak mengandung alkohol	Minuman keruh (<i>cloudy drinks</i>): jus dan nektar dan minuman ringan yang mengandung daging buah, cokelat cair		x	
VII.	Produk Bakeri	<i>Pastry</i> , keik, roti, adonan dan bakeri lainnya, basah: Lainnya			x
VIII.	Padatan kering	Pati			x
		Sereal, yang tidak diproses, <i>puffed</i> , dalam bentuk serpihan (termasuk popcorn, keripik jagung dan sejenisnya)			x
		Tepung sereal dan tepung kasar			x
		Pasta kering seperti makaroni, spaghetti dan produk sejenis (termasuk mi)			x
		Kembang gula dan cokelat: Dalam bentuk padat: Lainnya			x
		Gula dan produk gula : Dalam bentuk padat: kristal atau serbuk			x
		Buah yang diproses : Buah-buahan kering atau didehidrasi, utuh, potongan, tepung atau bubuk			x
		Kacang (kacang tanah, kastanye (<i>chestnuts</i>), almond, kemiri (<i>hazelnuts</i>), buah kenari, biji pinus dan lain-lain) : Dikupas, dikeringkan, dalam bentuk keripik atau bubuk			x
		Kacang (kacang tanah, kastanye (<i>chestnuts</i>), almond, kemiri (<i>hazelnuts</i>), buah kenari, biji pinus dan lain-lain) : Dikupas dan dipanggang			x

Tabel A.1 – Jenis simulan yang direkomendasikan sesuai dengan jenis pangan (lanjutan)

Tipe	Bahan pangan dan pangan olahan	Simulan pangan		
		Etanol 10%	Etanol 50%	Polifenilen oksida termodifikasi (<i>Modified polyphenylene oxide</i> – MPPO)
	Semua jenis telur, kuning telur, putih telur : Bubuk atau kering atau beku			x
	Susu bubuk termasuk susu formula bayi (berbasis susu bubuk)			x
	Keju:			
	Utuh, dengan kulit (<i>rind</i>) yang tidak untuk dimakan			x
	Keju olahan (keju lunak, keju lembut (<i>cottage cheese</i>) dan sejenisnya)		x	
	Sediaan untuk sup, kaldu, saus, dalam bentuk cair, bentuk padat atau bubuk (ekstrak, konsentrat); Sediaan untuk pangan komposit yang dihomogenkan, Sediaan hidangan saji termasuk ragi dan pengembang (<i>raising agent</i>): Bubuk atau dikeringkan: Lainnya			x

A.2 Waktu dan suhu kontak

Tabel A.2 – Waktu kontak
(Lama pangan bersentuhan dengan kemasan selama penggunaan/penyimpanan)

Lama Kontak	Waktu Uji
$t \leq 5$ min	5 min
$5 \text{ min} < t \leq 0.5$ jam	0,5 jam
$0,5 \text{ min} < t \leq 1$ jam	1 jam
$1 \text{ jam} < t \leq 2$ jam	2 jam
$2 \text{ jam} < t \leq 6$ jam	6 jam
$6 \text{ jam} < t \leq 24$ jam	24 jam
$1 \text{ hari} < t \leq 3$ hari	3 hari
$3 \text{ hari} < t \leq 30$ hari	10 hari
Di atas 30 hari	Lihat kondisi khusus

Tabel A.3 – Suhu kontak

Kondisi kontak penggunaan terburuk	Kondisi uji
Suhu kontak	Suhu uji
$T \leq 5\text{ }^{\circ}\text{C}$	5 °C
$5\text{ }^{\circ}\text{C} < T \leq 20\text{ }^{\circ}\text{C}$	20 °C
$20\text{ }^{\circ}\text{C} < T \leq 40\text{ }^{\circ}\text{C}$	40 °C
$40\text{ }^{\circ}\text{C} < T \leq 70\text{ }^{\circ}\text{C}$	70 °C
$70\text{ }^{\circ}\text{C} < T \leq 100\text{ }^{\circ}\text{C}$	100 °C atau Suhu Refluks
$100\text{ }^{\circ}\text{C} < T \leq 121\text{ }^{\circ}\text{C}$	121 °C
$121\text{ }^{\circ}\text{C} < T \leq 130\text{ }^{\circ}\text{C}$	130 °C
$130\text{ }^{\circ}\text{C} < T \leq 150\text{ }^{\circ}\text{C}$	150 °C
$150\text{ }^{\circ}\text{C} < T \leq 175\text{ }^{\circ}\text{C}$	175 °C
$T > 175\text{ }^{\circ}\text{C}$	Atur suhu hingga mencapai suhu rill pada antar permukaan pangan *

A.2.1 Ketentuan khusus untuk waktu kontak di atas 30 hari pada suhu kamar dan dibawahnya

Untuk waktu kontak di atas 30 hari pada suhu kamar dan dibawahnya, sampel harus diuji dengan uji dipercepat pada suhu tinggi untuk maksimal 10 (sepuluh) hari pada suhu 60 °C. Kondisi waktu dan suhu uji harus didasarkan pada rumus berikut:

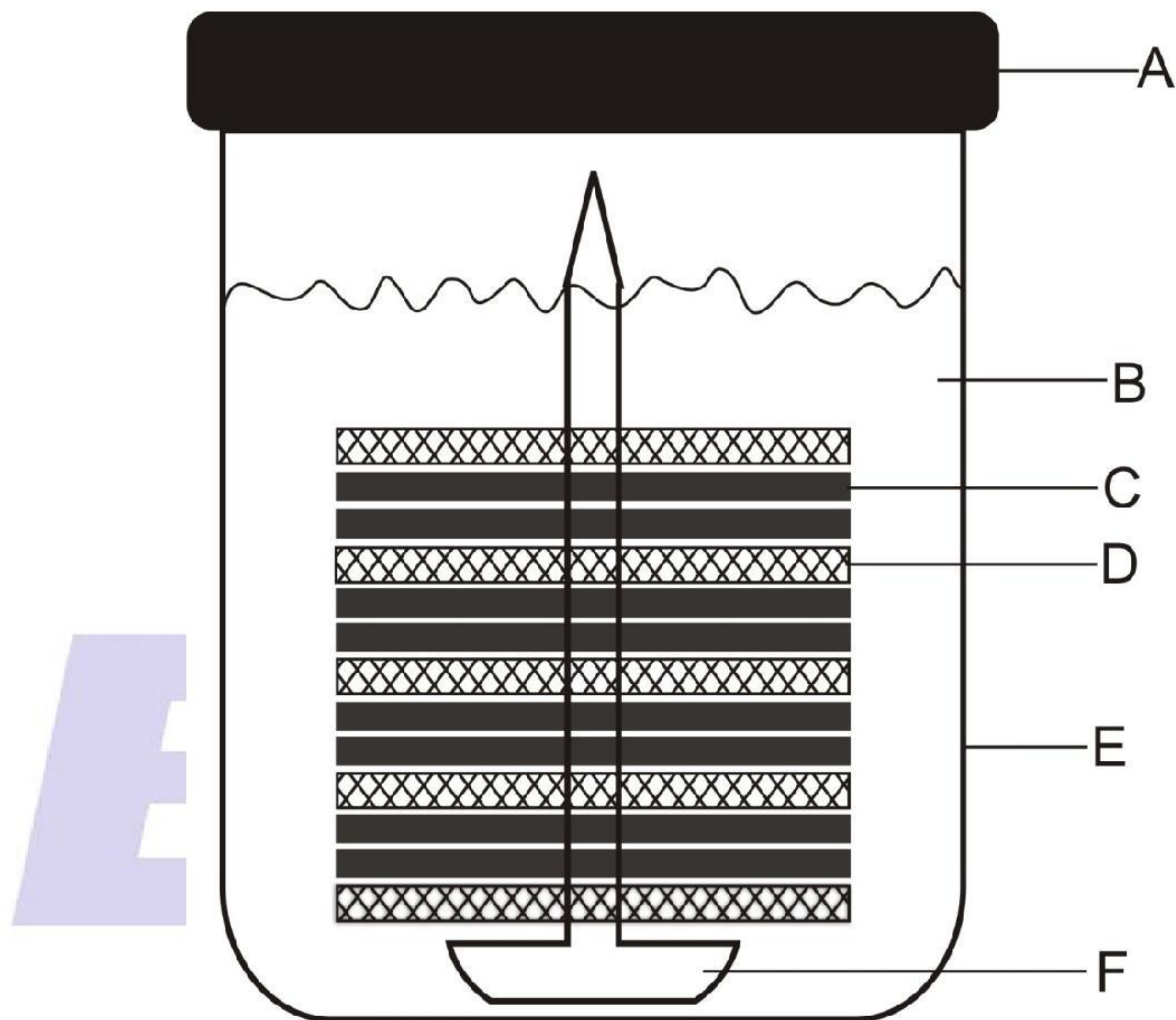
$$t_2 = t_1 \cdot \text{Exp} \left[\left(\frac{-E_a}{R} \right) \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right) \right]$$

Keterangan:

- E_a adalah kasus terburuk dari energi aktivasi 80 kJ/mol;
 R adalah faktor sebesar 8,31 J/Kelvin/mol;
 t_1 adalah waktu kontak;
 t_2 adalah waktu uji;
 T_1 adalah suhu kontak dalam Kelvin;
 Untuk penyimpanan suhu kamar ditetapkan sebesar 298 K (25 °C)
 Untuk kondisi didinginkan dan beku ditetapkan pada 278 K (5 °C)
 T_2 adalah suhu uji dalam Kelvin.

- Pengujian selama 10 hari pada 20 °C harus mencakup seluruh waktu penyimpanan pada kondisi beku.
- Pengujian selama 10 hari di atas 40 °C mencakup semua waktu penyimpanan pada kondisi didinginkan dan beku termasuk pemanasan sampai 70 °C hingga 2 jam atau pemanasan sampai 100 °C hingga 15 menit.
- Pengujian untuk 10 hari pada 50 °C mencakup semua waktu penyimpanan di lemari es dan kondisi beku termasuk pemanasan sampai 70 °C hingga 2 jam, atau pemanasan sampai 100 °C hingga 15 menit dan waktu penyimpanan hingga 6 bulan pada suhu kamar.
- Pengujian selama 10 hari pada 60 °C mencakup penyimpanan jangka panjang di atas 6 bulan pada suhu kamar dan dibawahnya termasuk pemanasan sampai 70 °C hingga 2 jam, atau pemanasan sampai 100 °C hingga 15 menit.
- Suhu polimer pada saat fase transisi menentukan suhu pengujian maksimal. Suhu pada saat pengujian tidak boleh mengubah bentuk sampel.
- Untuk penyimpanan pada suhu kamar, waktu uji dapat dikurangi sampai 10 hari pada 40 °C jika ada bukti ilmiah bahwa migrasi zat tertentu dalam polimer telah mencapai titik seimbang.

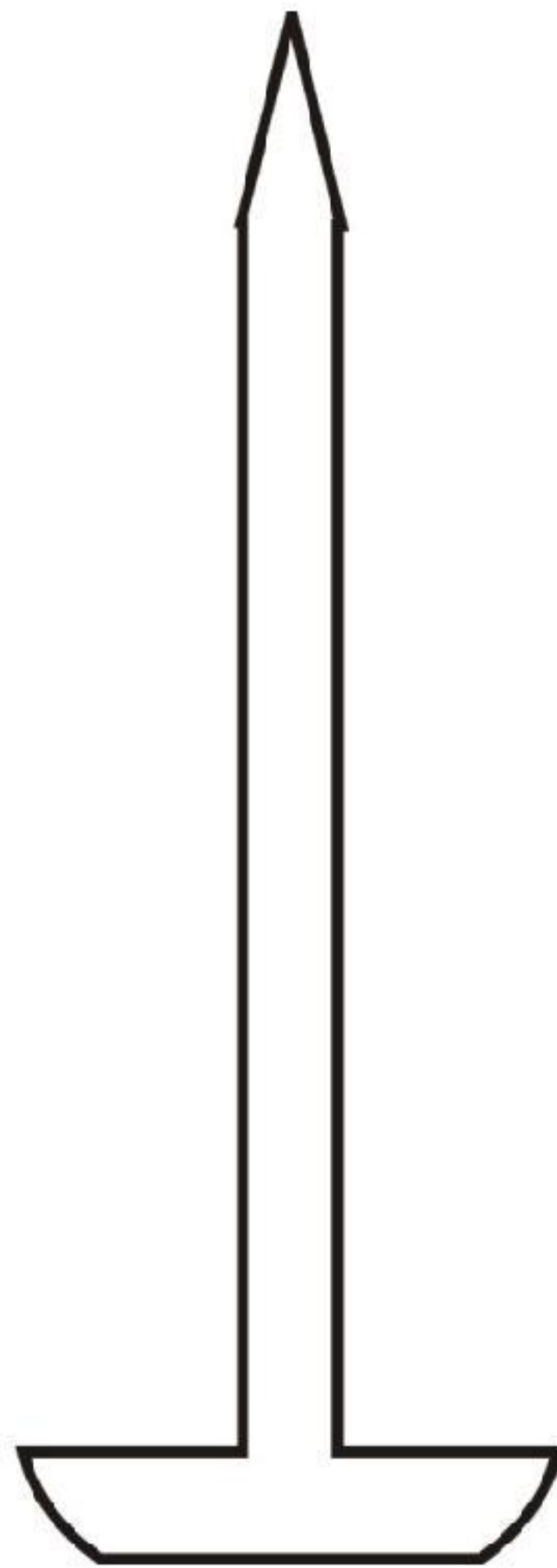
Lampiran B
(informatif)
Penyangga dan susunan contoh uji



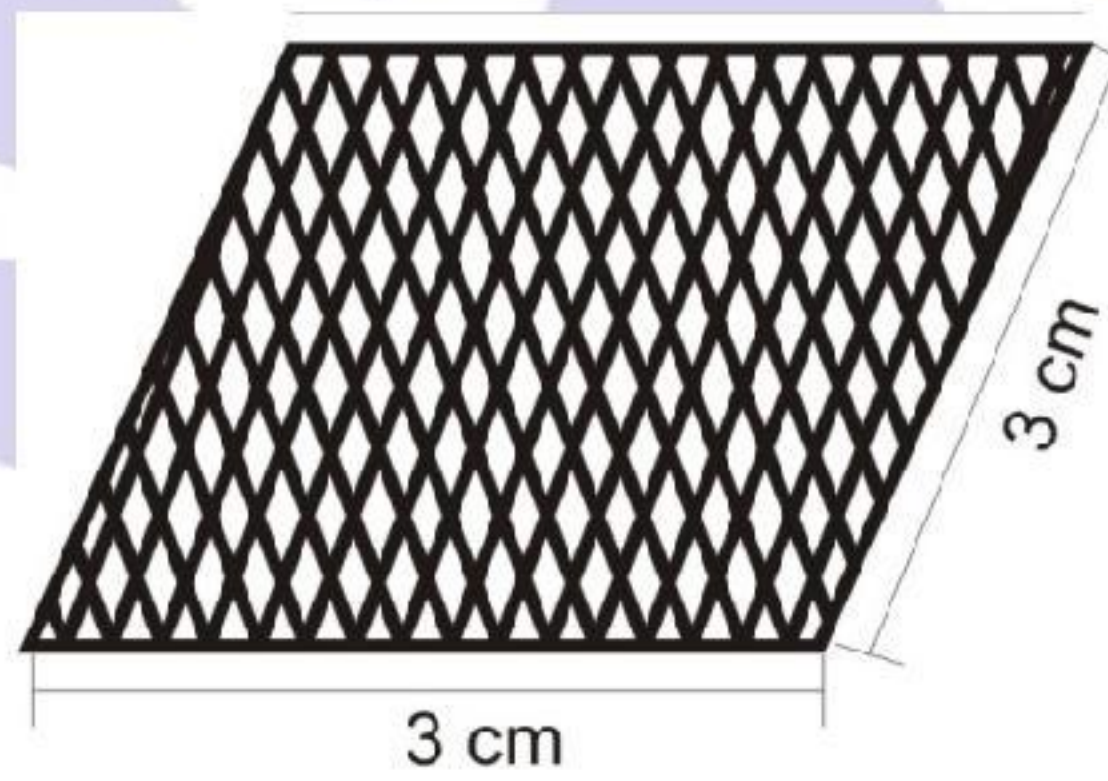
Keterangan gambar:

- A Penutup
- B Simulan pangan
- C Contoh uji
- D Kasa (screen)
- E Gelas kaca
- F Penyangga

Gambar B.1 – Susunan contoh uji



Gambar B.2 – Penyangga



Gambar B.3 – Kasa (screen)

Bibliografi

Badan POM RI, Peraturan Kepala Badan POM RI Nomor HK.03.1.23.07.11.6664 Tahun 2011 tentang Pengawasan Kemasan Pangan.

21 CFR 176.170, *Components of paper and paperboard in contact with aqueous and fatty foods*.

DIN EN 14338, *Conditions for determination of migration from paper and board using modified polyphenylene oxide (MPPO) as a simulant*.

Paraskevopoulou, D., Achilias, D. A., Paraskevopoulou, D., 2011, *Migration of styrene from plastic packaging based on polystyrene into food simulant*, Polymer International, Volume 61, Issue 1, Pages: 141–148.

U.S. Food and Drug Administration, December 2007, *Guidance for Industry: Preparation of Premarket Submissions for Food Contact Substances: Chemistry Recommendations*, <http://www.fda.gov/Food/GuidanceRegulation/GuidanceDocumentsRegulatoryInformation/ucm081818.htm#iid1c>.

